

## **BV LAZ/IG 1 – Zentralbibliothek, Sporthochschule Köln**

**Projekt-Nr.:** 22061000

**Bericht-Nr.:** N3630922

**Datum:** 26.09.2022

**Thema:** Aussagen zu Untergrund, Grundwasser, Erd- und Tiefbau

Der Bau- und Liegenschaftsbetrieb NRW, Niederlassung Köln, plant auf dem Gelände der Sporthochschule Köln zwischen LAZ / IG 1 und der Zentralbibliothek die Verlegung von Leitungen mittels Spülbohrverfahren.

Unser Büro ist beauftragt, auf Grundlage der in diesem Bereich bereits durchgeführten Felduntersuchungen (s. unser Kurzbericht N2570722 vom 18.07.2022) einen geotechnischen Bericht mit Angaben zu Untergrund, Grundwasser, Erd- und Tiefbau auszuarbeiten.

Für die Bearbeitung stand uns ein Vorabzug eines ELT-Plans i. M. 1:50 (Stand: 18.07.2022) zur Verfügung. Neben den Ergebnissen der Felderkundungen vom 08.07.2022 wurden geologische Karten und Archivunterlagen berücksichtigt.

### **Geologische Situation und Baugrunduntersuchungen**

Die geologische Karte (Blatt 5007 Köln) weist für den Bereich der Baufläche als Baugrund pleistozänen, oberflächlich entkalkten und verlehmtten Löss („Mergel“) über Mittelterrassensedimenten des Rheins in Form von groben Kiesen mit großen Geschieben und Lagen von Sand aus.

Das in der Gemarkung Müngersdorf liegende Bauvorhaben ist gemäß DIN EN 1998-1/NA:2011-01 der Erdbebenzone 2, der Untergrundklasse T und der Baugrundklasse C zuzuordnen. Das Bauvorhaben ist gemäß DIN 1054 in die Geotechnische Kategorie GK 2 einzustufen.

Zur genaueren Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden für ein anderes Projekt auf dem Gelände der Sporthochschule zwei Kleinrammbohrungen (KRB) gemäß EN ISO 22475-1 mit Bohrtiefen von 2,0 m unter GOK durchgeführt.

Die entnommenen Bodenproben wurden qualitativ im Hinblick auf ihren Kornaufbau untersucht und nach Bodenklasse (DIN 18300:2012-09), Bodengruppe (DIN 18196) und Homogenbereich (VOB/C) klassifiziert. Die Ergebnisse der Felderkundungen sind in der Anlage 2 als Bohrprofile gemäß DIN 4023 dargestellt. Die Ortslage der Bohrungen zeigt der Lageplan in Anlage 1.

## Bodenklassifikation und bodenmechanische Kennwerte

Die Klassifizierung der angetroffenen Baugrundsichten mit Angabe der zu erwartenden jeweiligen Schichtunterkanten kann wie folgt tabellarisch wiedergegeben werden:

- **Oberboden (Homogenbereich A):**  
Direkt an der Oberfläche steht in beiden Bohrungen eine ca. 20 cm mächtige, aufgefüllte Oberbodenschicht aus kiesigem Fein- bis Mittelsand mit organischen Beimengungen an. Der Oberboden ist locker gelagert und der Bodengruppe OH bzw. der Bodenklasse 1 zuzuordnen.
- **Auffüllung (Homogenbereich B):**  
Unter dem Oberboden finden sich bis in eine Tiefe von 0,5 m unter GOK Auffüllungen aus kiesigen Sanden mit variierenden Anteilen an Bauschutt, Asphaltbruch und Schlacke. Die Auffüllungen sind mitteldicht gelagert und der Bodengruppe SW bzw. der Bodenklasse 3 zugehörig.
- **Löss (Homogenbereich C)**  
Bis zur erreichten Endteufe von 2,0 m unter GOK wurde Löss aus schwach feinsandigem Schluff mit geringen organischen Anteilen erbohrt. Der Löss besitzt eine steife Konsistenz und ist der Bodengruppe UL bzw. der Bodenklasse 4 zuzuordnen.  
  
Unterhalb der erreichten Endteufe stehen nach örtlicher Erfahrung weiterhin Löss bzw. in größerer Tiefe unter GOK Terrassenablagerungen an.

Die Klassifizierung der angetroffenen Baugrundsichten sowie die Schichtunterkanten im Bereich der geplanten Leitung können wie folgt tabellarisch wiedergegeben werden:

| Homogenbereiche                         | A         | B          | C     |
|-----------------------------------------|-----------|------------|-------|
| Ortsübliche Bezeichnung                 | Oberboden | Auffüllung | Löss  |
| Schichtunterkante unter GOK [m]         | 0,2       | 0,5        | > 2,0 |
| Bodengruppe DIN 18196                   | OH        | A (SW)     | UL    |
| Bodenklasse DIN 18300 alt <sup>1)</sup> | 1         | 3          | 4     |
| Frostempfindlichkeit (ZTVE)             | F 2       | F 1        | F 3   |

1) rein informativ; gemäß alter DIN 18300:2012-09, ersetzt durch DIN 18300:2019-09

Die Eigenschaften der aufgefüllten und natürlichen Baugrundsichten werden gemäß DIN 18300 und DIN 18301 und DIN 18324 für die geotechnischen Kategorien GK 1, GK 2 und GK 3 durch die nachfolgenden Kennwerte beschrieben:

| Homogenbereiche                                | A         | B          | C     |
|------------------------------------------------|-----------|------------|-------|
| Ortsübliche Bezeichnung                        | Oberboden | Auffüllung | Löss  |
| Anteil Steine, D > 63 mm <sup>1)</sup> [%]     | 0 – 1     | 0 – 7      | 0 – 1 |
| Anteil Blöcke, D > 200 mm <sup>1)</sup> [%]    | n.e.      | n.e.       | n.e.  |
| Anteil g. Blöcke, D > 630 mm <sup>1)</sup> [%] | n.e.      | n.e.       | n.e.  |
| Korngrößenverteilung <sup>1)</sup>             | n.d.      | n.d.       | n.d.  |
| Dichte, feucht [g/cm <sup>3</sup> ]            | 1,7 – 1,8 | 1,9        | 1,95  |

| Homogenbereiche                                           | A                | B                      | C                 |
|-----------------------------------------------------------|------------------|------------------------|-------------------|
| Ortsübliche Bezeichnung                                   | Oberboden        | Auffüllung             | Löss              |
| Wassergehalt [%]                                          | 10 – 80          | 0 – 15                 | 10 – 40           |
| Kalkgehalt [%]                                            | -                | n.d.                   | n.d.              |
| Sulfatgehalt [mg/l]                                       | -                | n.d.                   | n.d.              |
| Konsistenz                                                | -                | -                      | steif             |
| Konsistenzzahl $I_c$ [-]                                  | -                | -                      | 0,75 – 1,0        |
| Plastizität                                               | -                | -                      | leicht plastisch  |
| Plastizitätszahl $I_p$ [%]                                | 20 – 35          | 0                      | 5 – 15            |
| Lagerungsdichte $I_D$ <sup>3)</sup> [%]                   | 15 – 35 (lo)     | 35 – 65 (md)           | -                 |
| organischer Anteil [%]                                    | < 20             | n.e.                   | n.e.              |
| Abrasivität                                               | nicht abrasiv    | schw abrasiv – abrasiv | schwach abrasiv   |
| Wichte $\gamma$ / $\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]          | 17 – 18 / 8 – 9  | 19 / 11                | 19,5 / 10,5       |
| Reibungswinkel $\phi'$ [°]                                | 17,5 – 22,5      | 32,5                   | 27,5              |
| Kohäsion $c'$ / $c'_u$ <sup>2)</sup> [kN/m <sup>2</sup> ] | 0 – 2 / $\geq 5$ | 0 / 0                  | 2 – 5 / $\geq 15$ |
| Steifemodul $E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]                    | 1 – 3            | 20 – 50                | 10 – 15           |

- 1) abgeschätzt; gemäß DIN ISO 14688-2 erfordern die Klassifizierungen von sehr grobkörnigen Böden sehr große Probenmengen. Es ist nicht möglich, repräsentative Proben aus Bohrungen zu gewinnen, um diese Klassifizierung anzuwenden.
- 2) dräniert  $c'$ , undräniert  $c'_u$
- 3) locker = lo, mitteldicht = md
- n.e. nicht zu erwarten
- n.d. nicht durchgeführt

Die vorgenannten Angaben sind aus dem Vergleich mit ähnlichen Bodenarten und örtlichen Erfahrungswerten unter Berücksichtigung der angetroffenen Lagerungsdichte bzw. Konsistenz abgeschätzt. Falls erforderlich, sind die vorgenannten Angaben im Verlauf des Bauvorhabens durch Feld- und Laborversuche zu verifizieren.

Für Arbeiten gemäß DIN 18311, DIN 18312, DIN 18313, DIN 18319 und DIN 18324 sind weitere Parameterangaben erforderlich. Die Durchführung der dafür notwendigen Versuche ist mit unserem Büro abzustimmen.

## Grundwasser

Zum Zeitpunkt der Felderkundungen am 08.07.2022 wurde in keiner der Bohrungen durch Bohrlochmessungen mit dem Lichtlot bis in eine Tiefe von 2,0 m unter GOK, d. h. minimal 59,8 mNHN ein freier Wasserspiegel festgestellt.

Die Oberflächenentwässerung erfolgt über die Kanalisation.

Nach Auswertung der hydrogeologischen Situation bewegt sich der oberste, durchgängige Grundwasserhorizont innerhalb der gut wasserleitfähigen Rheinsedimente (Sand, Kies) mit allgemein nord-östlicher Abflussrichtung zum Vorfluter Rhein.

Die Karten mit Grundwasserhöhengleichen (Ingenieurgeologische Karte Köln 5007 bzw. Karte der Grundwassergleichen Blatt Köln L5106, Daten original und 2008 neu berechnet) weisen für den Bauflächenbereich im Zeitraum von April bis Juli 1983 bzw. April 1988 (Zeitraum mit relativ hohem Grundwasserstand) Grundwasserstände zwischen ca. 40,5 mNHN und 42 mNHN aus.

Aufgrund des Flurabstandes > 20 m bleibt der Grundwasserstand für die geplante Bebauung ohne negative Einflüsse.

Für bautechnische Zwecke ist allerdings zu berücksichtigen, dass sich nach länger andauernden Niederschlagsperioden bzw. Starkregenereignissen auch oberhalb des Grundwasserstands bereichsweise Staunässe- bzw. Schichtwasserbereiche bzw. ein Wasseranstau in den Arbeitsräumen ausbilden können.

Das Bauvorhaben liegt außerhalb der Schutzzonen von Wasserschutzgebieten.

## **Erdarbeiten und Bodenaushub**

Bei Ausführung der Erdarbeiten fallen nach den Bohrergebnissen Oberboden, Auffüllungen und Löss als Bodenaushub an (Bodenklassifikation s. Kap. 3.3). Der Aushub des Lockergesteins kann mit konventionellem Gerät vorgenommen werden, z.B. mittels Tieflöffelbagger. Die Art des Löffels (glatte Schneide oder mit Reißzähnen) ist den Untergrundverhältnissen entsprechend zu wählen.

Um den möglichen Wasserandrang zu minimieren, sollten Erdarbeiten nicht unmittelbar vor oder während niederschlagsreicher Jahreszeiten erfolgen. Sollte aufgrund von Niederschlägen ein geringer Wasserandrang herrschen, so kann dieser mittels offener Wasserhaltung (randliche Gerinne, Pumpensümpfe) abgeführt werden.

Das ggf. während der Bauarbeiten anfallende Tagwasser ist der öffentlichen Kanalisation zuzuführen. Für die Einleitung des Tagwassers der Baustelle in die örtliche Kanalisation ist eine Erlaubnis der zuständigen Behörden einzuholen. I.d.R. wird dafür eine Gebühr erhoben. Wir empfehlen, die Höhe der Gebühren im Vorfeld abzufragen.

Für die Entsorgung des Bodenaushubs ist i.d.R. eine Überprüfung nach LAGA<sup>1)</sup> bzw. DepV<sup>2)</sup> notwendig. Eine voreilende Untersuchung an den Rückstellproben der Bohrungen wird angeraten, damit die Zuordnung des Erdaushubs zu den Verwertungs-/Deponierungsklassen bereits bei der Ausschreibung berücksichtigt werden kann. Die Proben werden ab dem Zeitpunkt der Bohrung für 3 Monate zurückgestellt.

Ab August 2023 tritt die Mantelverordnung (MantelV<sup>3)</sup>) in Kraft, welche unter anderem die LAGA-Richtlinie ersetzt und geringfügige Änderungen in der Deponieverordnung vorsieht (MantelV, Artikel 3 „Änderung der Deponieverordnung“).

<sup>1)</sup> LAGA: Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/ Abfällen – TR Boden, 2004; Tab. II. 1.2 – 2-5

<sup>2)</sup> DepV: Deponieverordnung vom 27. April 2009 (BGBl. I S. 900), die zuletzt durch Artikel 2 der Verordnung vom 30. Juni 2020 (BGBl. I S. 3005) geändert worden ist

<sup>3)</sup> MantelV: Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung, 9. Juli 2021

Trotz einer fünfjährigen Übergangsfrist in Bezug auf die Entsorgung von nicht aufbereitetem Bodenmaterial und Baggergut kann es je nach Ausführungsdatum der Erdbaumaßnahmen erforderlich sein, das anfallende Aushubmaterial erneut nach den Vorgaben der MantelV (Artikel 1 "Ersatzbaustoffverordnung", Unterabschnitt 2 „Untersuchung von nicht aufbereitetem Bodenmaterial und nicht aufbereitetem Baggergut“, Anlage 1, Tab. 3, 4) zu bewerten. Hierfür sind ggf. weitere labortechnische Analysen erforderlich.

## **Herstellung von Start- / Zielgruben**

Bei der Planung und Ausführung der Aushubarbeiten sind die technischen Richtlinien der DIN 4124 „Baugruben und Gräben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau“ zu beachten, dies gilt insbesondere hinsichtlich der Einhaltung von Aushubgrenzen und Sicherheitsabständen zu Nachbarbauwerken und Verkehrsflächen.

Wir gehen hier von einer Verlegung in einer frostfreien Tiefe von mindestens 0,8 m aus.

Die Start und Zielgruben dürfen im anstehenden Untergrund bis 1,25 m Tiefe mit senkrecht abgeschachteten Wänden hergestellt werden, wenn sie kurzzeitig standsicher sind und keine besonderen Einflüsse (Wasser, dynamische Belastung etc.) die Standsicherheit gefährden. Die Gruben dürfen bis 1,75 m Tiefe ausgehoben werden, wenn der mehr als 1,25 m über der Sohle anstehende Bereich der senkrechten Erdwand mit einem Winkel von max. 45° abgebösch wird.

Angaben zu Schutzstreifen neben Baugruben mit senkrechten Wänden sind der DIN 4142, Abs. 4.2.5, zu entnehmen.

## **Hinweise zu Rohrvortrieb- bzw. Spülbohrverfahren**

Das Spülbohrverfahren ist den genannten bodenmechanischen Parametern anpassen. Nach den Ergebnissen der durchgeführten Untersuchungen wird hier der Löss in steifer Konsistenz durchfahren. I. A. ist in diesem Boden ein steuerbarer Vortrieb mit horizontalem Spülbohrverfahren möglich.

Im Endzustand werden die Schutzrohre von Lösslehm mit mäßiger Setzungsempfindlichkeit umgeben. Die dadurch evtl. auftretenden Verformungen sind vertretbar. Eine zusätzliche Bodenstabilisierung, z. B. mittels vortriebsparalleler Injektionen, ist im vorliegenden Fall nicht notwendig, da durch die Mantelrohre ein ausreichender Schutz erzielt wird.

## **Hinweise zur Auswirkung der Baumaßnahme auf Nachbarbauwerke**

Bei fachgerechter Herstellung der Gruben und Gräben nach den Richtlinien der DIN 4124 „Baugruben und Gräben, Böschungen, Arbeitsraumbreite, Verbau“ sind keine negativen Auswirkungen auf Nachbarbauwerke zu erwarten.

Es ist sicherzustellen, dass Fließerscheinungen ggf. schnell zum Stillstand gebracht werden, da andernfalls durch Bodenentzug Setzungen in unmittelbarer Umgebung der Gruben entstehen können. Sofern die nach DIN 4124 geforderten Sicherheitsabstände nicht eingehalten werden können, sind ggf. zusätzliche Sicherungsmaßnahmen gemäß DIN 4123 zu ergreifen.

Im Bereich der Rohrvortriebsstrecken ist grundsätzlich mit geringem Bodenentzug zu rechnen. Bei fachgerechter Bauausführung wird jedoch nur ein geringer Mehrausbruch anfallen, das Risiko von Setzungen ist als relativ gering zu bewerten.

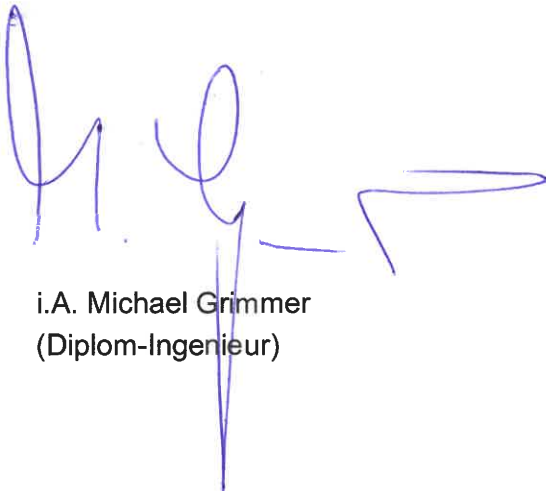
## Schlussbemerkungen

Dieser Kurzbericht wurde auf Grundlage der zum Erstellungszeitpunkt bekannten Planunterlagen ausgearbeitet. Wir bitten um Benachrichtigung, sofern im Zuge der fortschreitenden Bauplanung Abweichungen von den Annahmen dieses Gutachtens festgestellt werden.

Wir weisen darauf hin, dass die nach den geltenden technischen Richtlinien der DIN EN 1997-2 geforderten Erkundungstiefen mit dem angewandten Aufschlussverfahren nicht erreicht werden konnten. Die unterhalb der erreichten Endteufe bzw. die im tieferen Untergrund zu erwartenden Baugrundsichten sind aufgrund örtlicher Erfahrungswerte und geologischer Karten hinreichend bekannt und üben keine negativen Einflüsse auf die geplante Baukonstruktion aus.

## GEO CONSULT

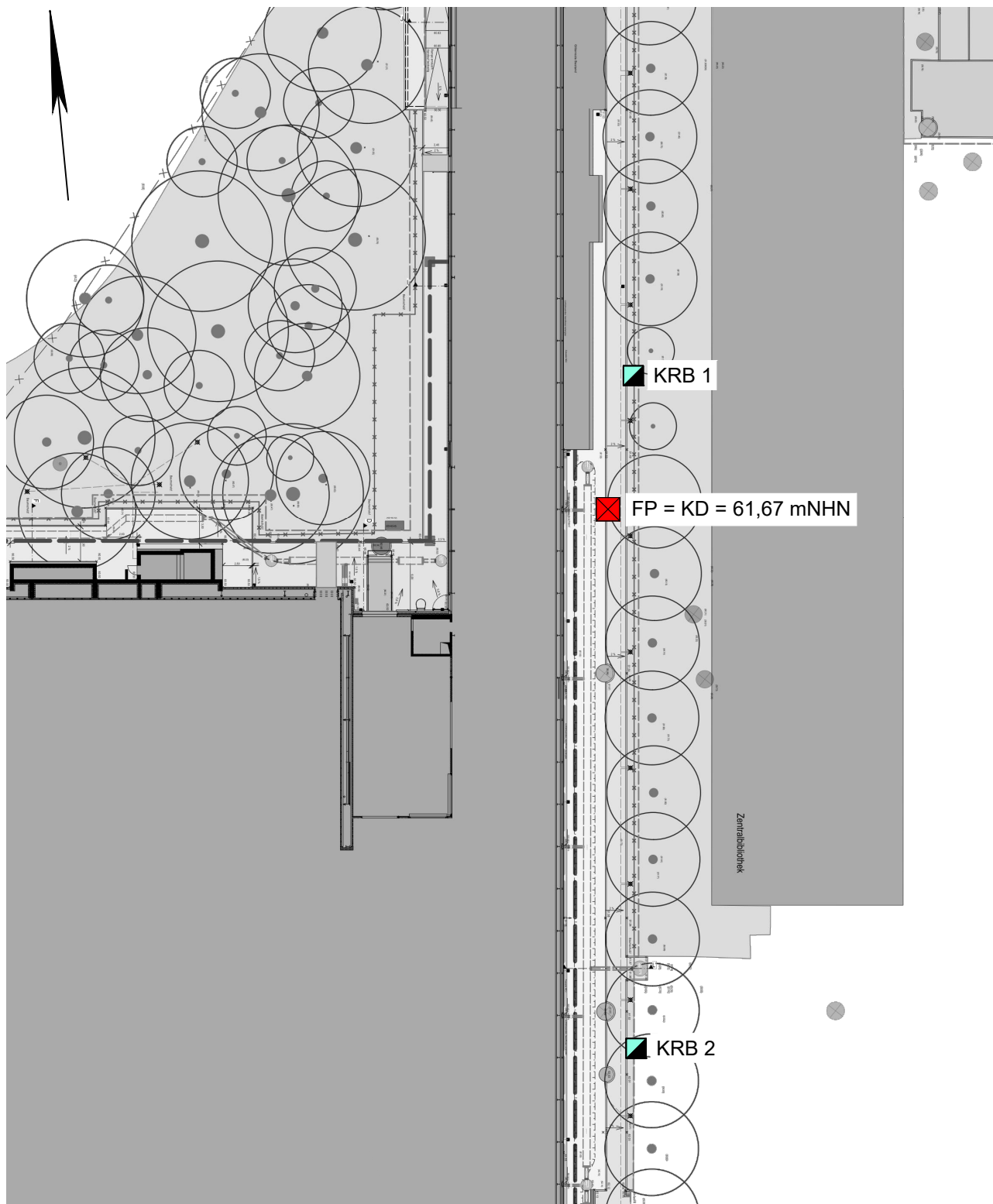
Beratende Ingenieure und Geologen



i.A. Michael Grimmer  
(Diplom-Ingenieur)

## Anlagen:

1. Lageplan (M 1:500)
2. Bohrprofile (M 1:25), Nivellement



KRB

Kleinrammbohrung

### Lage der Untersuchungspunkte

AG: Bau- und Liegenschaftsbetrieb NRW

UO: LAZ/IG 1-Zentralbibliothek, Sporthochschule Köln

Maßstab: 1 : 500 DIN A4 Projekt-Nr.: 22061000

Datum: 26.09.2022 Zeichnungs-Nr.: 238-09-23

Gezeichnet: Gr Geändert:

Anlage: 1



Bach und Rietz Beratende Ingenieure PartG mbB

51491 Overath  
Maarweg 8  
Tel. 02206 / 9027-30  
Fax 02206 / 9027-33

E-Mail: mail@geo-consult-overath.de  
Internet: www.geo-consult-overath.de  
Eingetragene Partnerschaft  
Amtsgericht Essen PR 3517

**GEO CONSULT**

Beratende Ingenieure und Geologen  
Maarweg 8, 51491 Overath  
Tel. 02206/9027-30 Fax 9027-33

Projekt: LAZ/IG 1 - Zentralbibliothek,  
Sporthochschule Köln

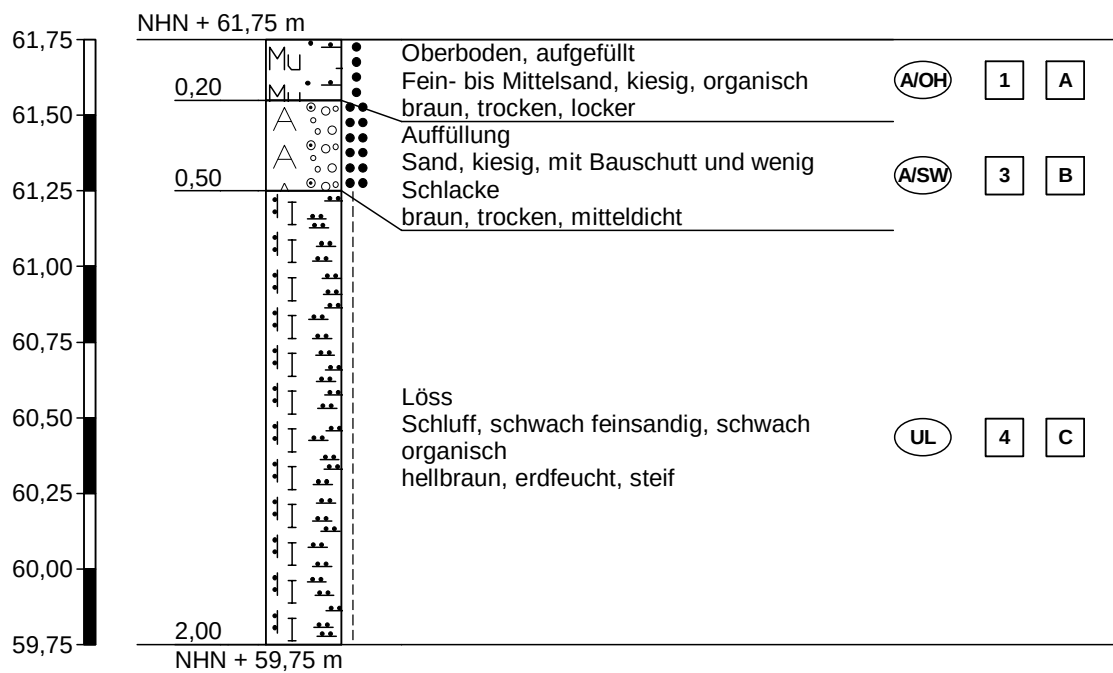
Auftraggeber: Bau- und Liegenschaftsbetrieb  
NRW

Anlage 2

Datum: 08.07.2022

Bearb.: Wa

Projekt-Nr.: 22061000

**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023****KRB 1**

Höhenmaßstab 1:25



**GEO CONSULT**

Beratende Ingenieure und Geologen  
Maarweg 8, 51491 Overath  
Tel. 02206/9027-30 Fax 9027-33

Projekt: LAZ/IG 1 - Zentralbibliothek,  
Sporthochschule Köln

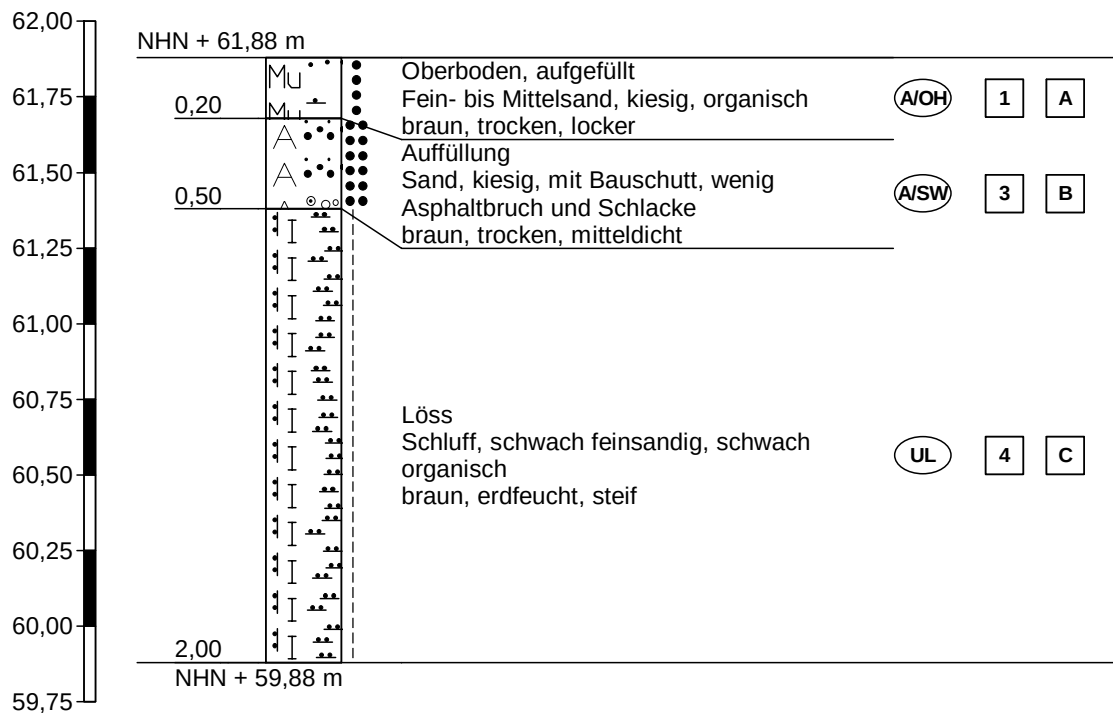
Auftraggeber: Bau- und Liegenschaftsbetrieb  
NRW

Anlage 2

Datum: 08.07.2022

Bearb.: Wa

Projekt-Nr.: 22061000

**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023****KRB 2**

Höhenmaßstab 1:25

**GEO CONSULT**

Beratende Ingenieure und Geologen  
 Maarweg 8, 51491 Overath  
 Tel. 02206/9027-30 Fax 9027-33

Projekt: LAZ/IG 1 - Zentralbibliothek,  
 Sporthochschule Köln

Auftraggeber: Bau- und Liegenschaftsbetrieb  
 NRW

Anlage 2

Datum: 08.07.2022

Bearb.: Wa

Projekt-Nr.: 22061000

## Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

### Boden- und Felsarten



Mutterboden, Mu



Auffüllung, A



Löß, Lö



Kies, G, kiesig, g



Sand, S, sandig, s



Schluff, U, schluffig, u

### Signaturen der Umweltgeologie (nicht DIN-gemäß)



Bauschutt, B, mit Bauschutt, b

### Bodengruppe nach DIN 18196



enggestufte Kiese



weitgestufte Kiese



Intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische



enggestufte Sande



weitgestufte Sand-Kies-Gemische



Intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische



Kies-Schluff-Gemische, 5 bis 15% <=0,06 mm



Kies-Schluff-Gemische, 15 bis 40% <=0,06 mm



Kies-Ton-Gemische, 5 bis 15% <=0,06 mm



Kies-Ton-Gemische, 15 bis 40% <=0,06 mm



Sand-Schluff-Gemische, 5 bis 15% <=0,06 mm



Sand-Schluff-Gemische, 15 bis 40% <=0,06 mm



Sand-Ton-Gemische, 5 bis 15% <=0,06 mm



Sand-Ton-Gemische, 15 bis 40% <=0,06 mm



leicht plastische Schluffe



mittelpastische Schluffe



ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff



leicht plastische Tone



mittelpastische Tone



ausgeprägt plastische Tone



Schluffe mit organischen Beimengungen



Tone mit organischen Beimengungen



grob- bis gemischtkörnige Böden mit  
Beimengungen humoser Art



grob- bis gemischtkörnige Böden mit kalkigen,  
kieseligen Bildungen



nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus)



zersetzte Torfe



Schlämme (Faulschlamm, Mudde, Gytja, Dy,  
Sapropel)



Auffüllung aus natürlichen Böden



Auffüllung aus Fremdstoffen

### Bodenklasse nach DIN 18300



Oberboden (Mutterboden)



Fließende Bodenarten



Leicht lösbare Bodenarten



Mittelschwer lösbare Bodenarten



Schwer lösbare Bodenarten



Leicht lösbarer Fels und vergleichbare  
Bodenarten



Schwer lösbarer Fels

**GEO CONSULT**

Beratende Ingenieure und Geologen  
Maarweg 8, 51491 Overath  
Tel. 02206/9027-30 Fax 9027-33

Projekt: LAZ/IG 1 - Zentralbibliothek,  
Sporthochschule Köln

Auftraggeber: Bau- und Liegenschaftsbetrieb  
NRW

Anlage 2

Datum: 08.07.2022

Bearb.: Wa

Projekt-Nr.: 22061000

**Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023**Lagerungsdichte

locker



mitteldicht



dicht



sehr dicht

Konsistenz

breiig



weich



steif



halbfest



fest

| Nivellement                |                |                                                    |                         |                        |
|----------------------------|----------------|----------------------------------------------------|-------------------------|------------------------|
| Untersuchungsort:          |                | LAZ/IG 1 – Zentralbibliothek, Sporthochschule Köln |                         |                        |
| Projektnummer:             |                | 22061000                                           |                         |                        |
| Datum:                     |                | 08.07.2022                                         |                         |                        |
| Höhe FP in mNHN:           |                | 61,67                                              |                         |                        |
|                            |                |                                                    |                         |                        |
| Bezeichnung des Meßpunktes | Rückblende [m] | Vorblende [m]                                      | Hauptnivellement [mNHN] | Bemerkungen            |
| FP 1                       | 1,63           |                                                    |                         | Kanaldeckel auf Straße |
| KRB 1                      |                | 1,55                                               | 61,75                   | Kleinrammbohrung       |
| KRB 2                      |                | 1,42                                               | 61,88                   | Kleinrammbohrung       |